

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 05 872 C 2

21 Aktenzeichen: P 44 05 872.1-12
22 Anmeldetag: 23. 2. 94
23 Offenlegungstag: 24. 8. 95
24 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 9. 97

51 Int. Cl. 6:
F 16 H 39/00
B 60 K 17/10
F 16 F 15/04
F 04 B 23/00

DE 44 05 872 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

72 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

58 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

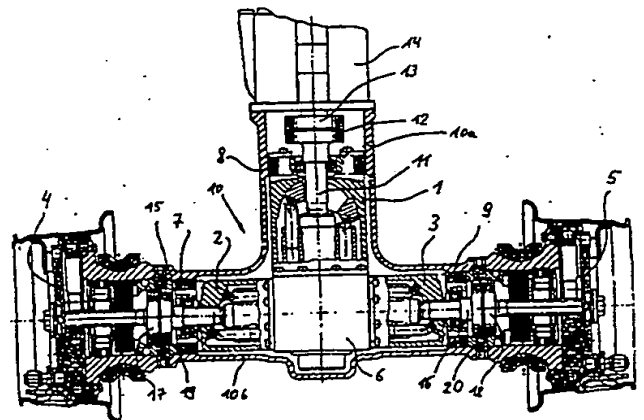
DE-AS 15 55 984
DE 39 05 292 A1
DE 38 43 272 A1
US 41 11 003

DE-Z.: ölhydraulik und pneumatik 20 (1978) Nr.11,
S.740-742;

DE-Z.: ölhydraulik und pneumatik 16 (1972) Nr.9,
S.393-397;

54 Hydrostatisches Getriebe

57 Hydrostatisches Getriebe im geschlossenen Kreislauf, das eine Pumpe und zwei Motoren aufweist, die zu einem T-förmigen Getriebeblock verbunden sind und das als Antriebsachse für ein Kraftfahrzeug vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Getriebeblock in einem als geschlossene Antriebsachse (10) ausgebildeten tragenden Bauteil angeordnet ist, das einen sich im wesentlichen in Fahrzeuginnenrichtung erstreckenden ersten Gehäuseabschnitt (10a) zur Aufnahme der Pumpe (1) aufweist und einen quer dazu angeordneten zweiten Gehäuseabschnitt (10b) zur Aufnahme der Motoren (2, 3), wobei der Getriebeblock durch elastische Halterungen (7, 8, 9), die in Art einer Dreipunkt-Aufhängung angeordnet sind, in der Antriebsachse (10) gelagert ist, wobei im Bereich der Pumpe (1) und im Bereich jeweils eines Motors (2; 3) eine elastische Halterung (7; 9) vorgesehen ist.



DE 44 05 872 C 2

Die Erfindung betrifft ein hydrostatisches Getriebe im geschlossenen Kreislauf, das eine Pumpe und zwei Motoren aufweist, die zu einem T-förmigen Getriebeblock verbunden sind und das als Antriebsachse für ein Kraftfahrzeug vorgesehen ist.

Hydrostatische Getriebe finden in erster Linie in Arbeitsmaschinen Verwendung, beispielsweise als hydrostatische Antriebsachse eines Flurförderzeugs (DE 39 05 292 A1).

Arbeitsmaschinen verrichten nicht nur bestimmte Arbeiten, sie stellen auch den Arbeitsplatz der Personen dar, die sie benutzen, und sie gehören zum Arbeitsumfeld von Personen, die sich in unmittelbarer Nähe von Arbeitsmaschinen aufhalten müssen. Um die Leistungsfähigkeit dieser Personen nicht zu beeinträchtigen und unangenehme Umgebungsbedingungen zu vermeiden, ist man daher bestrebt, den Arbeitsplatz hinsichtlich der von den Arbeitsmaschinen abgegebenen Emissionen günstig zu gestalten. Hinsichtlich des Lärmproblems wird maschinenseitig mit sekundären Maßnahmen zur Schalldämmung operiert. Dennoch stellt die verbleibende, durch Arbeitsmaschinen verursachte Lärmbelästigung ein Problem dar. Was den oben genannten Personenkreis angeht, so wird dieser deshalb dazu angehalten, Gehörschutzmittel zu benutzen. Gehörschutzmittel stellen jedoch keine befriedigende Maßnahme dar und sind in vielen Fällen hinderlich.

Insbesondere die in Arbeitsmaschinen verwendete Hydrostatik stellt neben dem Verbrennungsmotor eine Hauptursache für die Geräuschentwicklung dar. Die von der Hydrostatik erzeugten Geräusche beruhen auf schnellen Druckänderungen und Druckpulsationen, die die hydrostatischen Bauteile und deren Umgebung zu Schwingungen anregen.

In der obengenannten Druckschrift ist eine Radantriebseinheit beschrieben, deren Achsgehäuse über eine elastische Aufhängevorrichtung mit einem Fahrzeugrahmen verbunden ist. Das Achsgehäuse bildet gleichzeitig das Gehäuse eines hydrostatischen Getriebes, wobei die von dem hydrostatischen Getriebe erzeugten Geräusche durch das im Verhältnis zu den Abmessungen des hydrostatischen Getriebes große Achsgehäuse erheblich verstärkt wird.

Ein gattungsgemäßes hydrostatisches Getriebe ist aus der DE-AS 15 55 984 bekannt. Das hydrostatische Getriebe besteht aus einer Pumpe und zwei im geschlossenen Kreislauf an diese angeschlossenen Motoren, wobei die Pumpe und die Motoren unter Zuhilfenahme eines Mittelstücks zu einem T-förmigen hydrostatischen Getriebeblock verbunden sind, der als Antriebsachse für ein Kraftfahrzeug vorgesehen ist. Eine derartige Anordnung entwickelt beträchtliche Geräusche. Bei einer starren Befestigung eines derartigen Getriebeblocks an einem tragenden Bauteil wird Körperschall übertragen, was zur Resonanzbildung führt und die Geräuschentwicklung beträchtlich verstärkt.

Aus Ölhydraulik und Pneumatik 20 (1976) Nr. 11, Seiten 740 bis 742 sind allgemeine Hinweise zu Lärmdämpfungsmaßnahmen an hydraulischen Anlagen gegeben. Hierzu wird ausgeführt, daß Maßnahmen wie die Abkopplung des Hydraulikaggregats vom Verbraucher durch Schlauchleitungen, eine Körperschall- und schwingungs isolierte Lagerung von Motor und Hydraulikaggregat sowie eine elastischen Kupplung zwischen dem Motor und der Pumpe als gängige Maßnahmen zur Lärmdämpfung an hydraulischen Anlagen anzusehen

sind.

Aus der DE-OS 38 43 272 ist ein stufenloses Kraftfahrzeuggetriebe mit Leistungsverzweigung für den Einsatz in PKW's oder Omnibussen gezeigt. Hierbei findet eine Leistungsaufteilung innerhalb des Getriebes in einem Zweig mit einem stufenlosen hydrostatischen Wandler und einem Zweig mit einem Zahnradgetriebe statt, wobei eine Zusammenführung der Teil-Leistungen über ein nachgeschaltetes Summierungsgetriebe erfolgt. Zur Dämpfung und Minderung von Geräuschen und Schwingungen ist der hydrostatische Wandler über elastische Lagerelemente und Torsionsdämpfer im Getriebegehäuse befestigt.

Die US 4 111 003 offenbart ein hydrostatisches Getriebe, dessen hydrostatischer Wandler axial zwischen zwei mechanischen Getrieben angeordnet ist. Zur Geräuschdämpfung ist der hydrostatische Wandler über elastische Halterungen in einem kastenförmigen Getriebegehäuse befestigt. Der hydrostatische Wandler ist hierzu mit zwei radial abstehenden Befestigungsplatten versehen, die jeweils unter Zwischenschaltung einer scheibenförmigen Schicht aus dämpfenden Material mit zwei ringförmigen Platten am Gehäuse verschraubt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein geräuscharmes hydrostatisches Getriebe, der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Getriebeblock in einem als geschlossene Antriebsachse ausgebildeten tragenden Bauteil angeordnet ist, das einen sich im wesentlichen in Fahrzeuginnenrichtung erstreckenden ersten Gehäuseabschnitt zur Aufnahme der Pumpe aufweist und einen quer dazu angeordneten zweiten Gehäuseabschnitt zur Aufnahme der Motoren, wobei der Getriebeblock durch elastische Halterungen, die in Art einer Dreipunkt-Aufhängung angeordnet sind, in der Antriebsachse gelagert ist, wobei im Bereich der Pumpe und im Bereich jeweils eines Motors eine elastische Halterung vorgesehen ist. Der erfindungswesentliche Gedanke besteht demnach darin, die im hydrostatischen Getriebeblock entstehenden Akustikenergien bereits an der Stelle abzufangen, an der der hydrostatische Getriebeblock mit dem tragenden Bauteil erstmals verbunden wird, wodurch der Getriebeblock und das tragende Bauteil akustisch weitestgehend voneinander entkoppelt werden.

Hingegen ist bei den gattungsgemäßen hydrostatischen Antriebsaggregaten des Standes der Technik der hydrostatische Getriebeblock mit dem tragenden Bauteil (meist einem Gehäuse) fest, d. h. metallisch verbunden, wodurch die vom hydrostatischen Getriebeblock erzeugten Schwingungen auf das tragende Bauteil übertragen und dort infolge der in der Regel großen abstrahlenden Oberfläche verstärkt werden. Das tragende Bauteil wirkt als Resonanzkörper. Die durch die hydrostatische Baueinheit erzeugte und durch das tragende Bauteil verstärkte akustische Energie wird ungehindert abgestrahlt, sofern nicht eine zusätzliche Kapselung erfolgt, was in vielen Fällen wegen beengter Platzverhältnisse problematisch ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Getriebe wird dagegen der Lärmerzeuger von Bauteilen abgekoppelt, die den Lärm weiterleiten und verstärken, wodurch gegenüber den hydrostatischen Getrieben des Standes der Technik eine beträchtliche Lärminderung erreicht wird.

Gemäß einer im Sinne einer weiteren Geräuschreduzierung vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Pumpe ein Antriebsmotor vorge-

schaltet und den Motoren jeweils ein Getriebe nachgeschaltet ist und daß das Pumpen-Eingangsglied durch eine drehelastische Kupplung mit dem Antriebsmotor und jeweils das Motor-Ausgangsglied durch eine drehelastische Kupplung mit dem Getriebe verbunden ist. Beispielsweise wird dadurch die Pumpeneingangswelle von Drehschwingungen eines antreibenden Verbrennungsmotors entkoppelt. Am Ausgang des hydrostatischen Getriebes wird verhindert, daß durch Druckpulsationen erzeugte Drehschwingungen der Motorabtriebswelle in nachgeschaltete Bauteile, beispielsweise ein mechanisches Getriebe übertragen werden.

Es erweist sich als zweckmäßig, wenn im wesentlichen alle hydraulische Leitungen, die mit dem hydrostatischen Getriebe in Verbindung stehen, als Schlauchleitungen ausgebildet sind. Auf diese Weise werden auch von hydraulischen Verbindungselementen keine geräuscherzeugenden Schwingungen übertragen.

Beim Gegenstand der Erfindung sind mehrere elastische Halterungen unter Bildung mindestens eines Zwischenraums zur Lagerung des Getriebeblocks in der Antriebsachse vorgesehen. Es ist also nicht erforderlich, das Antriebsaggregat auf seiner ganzen Oberfläche elastisch zu lagern.

In Weiterbildung dieser Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß in den Zwischenräumen zwischen den elastischen Halterungen ein geräuschkämmendes Medium angeordnet ist. Dabei kann es sich beispielsweise um ein Elastomer handeln. Es ist aber auch möglich, einen geeigneten Schaum oder Öl vorzusehen. Schließlich genügt zur Geräuschkämmung bereits ein Zwischenraum, in dem ein Vakuum herrscht oder der mit Luft gefüllt ist.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in der schematischen Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Figur zeigt ein in diesem Ausführungsbeispiel als Antriebsachse ausgestaltetes hydrostatisches Getriebe, bestehend aus einer Pumpe 1 (Schrägscheiben-Axialkolbenmaschine) und zwei Motoren 2 und 3 (Schrägscheiben-Axialkolbenmaschinen). Jedem Motor 2 bzw. 3 ist ein mechanisches Getriebe 4 bzw. 5 nachgeschaltet, das für einen Radantrieb vorgesehen ist.

Die sich senkrecht zur Mittellinie der Antriebsachse, also in Fahrzeuglängsrichtung erstreckende Pumpe 1 und die beiden dazu quer, also in Achsrichtung angeordneten Motoren 2 und 3 sind mit Hilfe eines Verteilwürfels 6 zu einem in sich geschlossenen Getriebeblock verschraubt (geschlossener Kreislauf). Auf den solcherart verblockten Getriebeblock wirken keine äußeren Kräfte. Der Getriebeblock ist in Dreipunkt-Anordnung mittels dreier elastischer Halterungen 7, 8 und 9 in einer geschlossenen Antriebsachse 10 gelagert, die einen sich in Fahrzeuglängsrichtung erstreckenden Gehäuseabschnitt 10a aufweist und einen dazu quer angeordneten Gehäuseabschnitt 10b. Der Getriebeblock weist somit keine metallische Verbindung zur Antriebsachse 10 auf.

Die Pumpe 1 ist mit einer Antriebswelle 11 versehen, die mit Hilfe einer drehelastischen Kupplungsmuffe 12 mit der Antriebswelle 13 eines an der Antriebsachse 10 befestigten Antriebsmotors 14 (z. B. Verbrennungsmotor) verbunden ist. Jeder Motor 2 bzw. 3 ist mit einer Abtriebswelle 15 bzw. 16 versehen, die mit einer Eingangswelle 17 bzw. 18 des nachgeschalteten Getriebes 4 bzw. 5 mit Hilfe einer drehelastischen Kupplungsmuffe 19 bzw. 20 verbunden ist. Auf diese Weise findet eine Entkopplung des Getriebeblocks in Bezug auf Drehschwingungen statt.

Die in der Figur nicht dargestellten Verbindungslei-

tungen zu und von dem Getriebeblock sind als Schläuche ausgebildet, um auch von dieser Seite die Übertragung von geräuscherzeugenden Schwingungen zu verhindern.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung konnte in der Praxis gegenüber einer gattungsgemäßen Antriebsachse eine erhebliche Geräuschsenkung erreicht werden.

Patentansprüche

1. Hydrostatisches Getriebe im geschlossenen Kreislauf, das eine Pumpe und zwei Motoren aufweist, die zu einem T-förmigen Getriebeblock verbunden sind und das als Antriebsachse für ein Kraftfahrzeug vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Getriebeblock in einem als geschlossene Antriebsachse (10) ausgebildeten tragenden Bauteil angeordnet ist, das einen sich im wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung erstreckenden ersten Gehäuseabschnitt (10a) zur Aufnahme der Pumpe (1) aufweist und einen quer dazu angeordneten zweiten Gehäuseabschnitt (10b) zur Aufnahme der Motoren (2, 3), wobei der Getriebeblock durch elastische Halterungen (7, 8, 9), die in Art einer Dreipunkt-Aufhängung angeordnet sind, in der Antriebsachse (10) gelagert ist, wobei im Bereich der Pumpe (1) und im Bereich jeweils eines Motors (2; 3) eine elastische Halterung (7; 9) vorgesehen ist.
2. Hydrostatisches Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpe (1) ein Antriebsmotor (14) vorgeschaltet und den Motoren (2; 3) jeweils ein Getriebe (4; 5) nachgeschaltet ist und daß das Pumpen-Eingangsglied durch eine drehelastische Kupplung (12) mit dem Antriebsmotor (14) und jeweils das Motor-Ausgangsglied durch eine drehelastische Kupplung (19; 20) mit dem Getriebe (4; 5) verbunden ist.
3. Hydrostatisches Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zwischenräumen zwischen den elastischen Halterungen (7, 8, 9) ein geräuschkämmendes Medium angeordnet ist.
4. Hydrostatisches Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im wesentlichen alle hydraulischen Leitungen, die mit dem hydrostatischen Getriebe in Verbindung stehen, als Schlauchleitungen ausgebildet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

